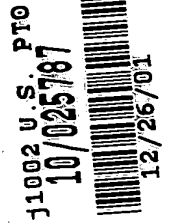




Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

99830405.9

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE, 04/12/01  
LA HAYE, LE





Europäisches  
Patentamt

Eur pean  
Patent Office

Office eur péen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung  
Sheet 2 of the certificate  
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.:  
Demande n°: 99830405.9

Anmeldetag:  
Date of filing: 25/06/99  
Date de dépôt:

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
PIRELLI PNEUMATICI Società per Azioni  
20126 Milano  
ITALY

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:

Method and apparatus for moulding and curing tyres for vehicle wheels

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

B29D30/06, B29C43/10

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

See for original title of the application page 1 of the description



METODO ED APPARATO DI STAMPAGGIO E VULCANIZZAZIONE DI  
PNEUMATICI PER RUOTE DI VEICOLI

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un metodo di stampaggio e vulcanizzazione di pneumatici per ruote di veicoli, comprendente le seguenti fasi: disporre un pneumatico in lavorazione su un supporto toroidale avente una superficie esterna sostanzialmente coniugata ad una superficie interna del pneumatico stesso; chiudere il pneumatico ed il supporto toroidale in una cavità di stampaggio definita in uno stampo di vulcanizzazione, detta cavità di stampaggio presentando pareti coniugate ad una superficie esterna del pneumatico a vulcanizzazione ultimata; pressare il pneumatico con la propria superficie esterna contro le pareti della cavità di stampaggio; somministrare calore al pneumatico in lavorazione per determinarne una reticolazione molecolare.

Forma oggetto dell'invenzione anche un apparato per lo stampaggio e vulcanizzazione di pneumatici per ruote di veicoli, comprendente: un supporto toroidale predisposto ad impegnare un pneumatico in lavorazione, detto supporto toroidale presentando una superficie esterna sostanzialmente coniugata ad una superficie interna del pneumatico stesso; uno stampo di vulcanizzazione predisposto ad accogliere il supporto toroidale portante il pneumatico in lavorazione all'interno di una cavità di stampaggio presentante uno spazio di contenimento del pneumatico delimitato fra la superficie esterna del supporto toroidale e pareti della cavità di stampaggio stessa, coniugate ad una superficie esterna del pneumatico vulcanizzato; dispositivi di pressatura per pressare la superficie esterna del pneumatico contro la parete interna dello

stampo; dispositivi di riscaldamento per trasmettere calore al pneumatico chiuso nella cavità di stampaggio.

Nel ciclo produttivo di un pneumatico è previsto che, successivamente ad un processo di confezionamento in cui vengono realizzati e/o assemblati i vari componenti del pneumatico stesso, venga attuato un processo di stampaggio e vulcanizzazione finalizzato a stabilizzare la struttura del pneumatico secondo una desiderata conformazione geometrica, normalmente caratterizzata da un particolare disegno battistrada.

A tal fine, il pneumatico viene introdotto in uno stampo di vulcanizzazione comprendente normalmente una coppia di guance assialmente accostabili, predisposte ad operare sul tallone e sui fianchi del pneumatico, ed almeno una corona di settori circonferenzialmente distribuiti e radialmente accostabili per operare in corrispondenza della fascia battistrada del pneumatico. Più in particolare, le guance e i settori sono reciprocamente mobili fra una condizione di apertura, in cui risultano distanziati per permettere l'operazione di carico dei pneumatici in lavorazione, ed una condizione di chiusura in cui definiscono una cavità di stampaggio conformata secondo la configurazione geometrica delle superfici esterne del pneumatico da ottenersi.

In uno dei metodi di stampaggio maggiormente diffusi è previsto che all'interno del pneumatico chiuso nella cavità di stampaggio venga gonfiata una camera di vulcanizzazione in materiale elastomerico riempita con vapore e/o altro fluido ad alta temperatura e pressione. In questo modo il pneumatico viene adeguatamente spinto contro le pareti interne della cavità di stampaggio e stabilizzato nella conformazione geometrica ad esso imposta, a seguito della reticolazione molecolare subita dal materiale elastomerico di cui è composto

conseguentemente all'apporto di calore trasmesso dal fluido attraverso la camera, nonché dalle pareti dello stampo.

Sono anche noti metodi di stampaggio in cui, in luogo della camera di vulcanizzazione gonfiabile, viene predisposto all'interno del pneumatico un  
5 supporto toroidale rigido conformato secondo la configurazione della superficie interna del pneumatico da ottenersi.

Un siffatto metodo è ad esempio descritto nel brevetto europeo EP 242 840 in cui viene utilizzato un supporto toroidale rigido per imporre la forma e le dimensioni definitive del pneumatico chiuso nello stampo. Secondo quanto  
10 descritto in tale brevetto, il differente coefficiente di dilatazione termica tra il supporto toroidale metallico ed il materiale elastomerico crudo di cui è costituito il pneumatico viene sfruttato per conseguire un'adeguata pressione di stampaggio.

In definitiva, l'insieme delle parti che compongono lo stampo ed il supporto  
15 toroidale definiscono nella cavità di stampaggio uno spazio chiuso conformato esattamente secondo l'intera configurazione geometrica del pneumatico. In questo modo, sia le superfici esterne che le superfici interne del pneumatico vengono mantenute a contatto con parti rigide dell'apparato di stampaggio e vulcanizzazione. In altre parole, tutte le parti dell'apparato  
20 destinate ad impostare la geometria finale del pneumatico sono parti rigide, in contrasto ai metodi utilizzanti la camera di vulcanizzazione gonfiabile che costituisce notoriamente una parte deformabile dello stampo.

Nella percezione della Richiedente, allo stato attuale della tecnica sia i metodi utilizzanti la camera di vulcanizzazione gonfiabile che i metodi utilizzanti un  
25 supporto toroidale rigido durante la vulcanizzazione del pneumatico

presentano alcuni problemi.

Con riferimento ai metodi utilizzanti la camera gonfiabile, va infatti osservato che la deformabilità della camera può facilmente dare luogo ad imperfezioni geometriche e/o strutturali del pneumatico a causa di eventuali distorsioni subite dalla camera stessa, per esempio a seguito di un'espansione squilibrata e/o da fenomeni di attrito generati fra le superfici esterne della camera e le superfici interne del pneumatico crudo. Essendo alla camera anche affidato il compito di bloccare i talloni del pneumatico contro le corrispondenti parti dello stampo, la deformabilità della camera rende difficoltoso il conseguimento di sufficienti pressioni di bloccaggio dei talloni stessi. Si possono quindi verificare indesiderati disassamenti dei talloni rispetto all'asse geometrico del pneumatico, con conseguente distorsione dell'intera struttura del pneumatico stesso. Un'insufficiente pressione di bloccaggio dei talloni può inoltre dare origine alla formazione di bave in corrispondenza degli stessi, a causa dei trafilamenti di materiale elastomerico fra la camera e lo stampo, specie negli istanti iniziali del processo di vulcanizzazione.

La camera di vulcanizzazione richiede l'impiego di notevoli quantità di vapore a causa della necessità di riempire l'intero volume interno della camera stessa gonfiata nella cavità dello stampo, e costituisce inoltre un ostacolo alla cessione di calore al pneumatico da parte del vapore stesso.

D'altro canto, l'impiego di un supporto toroidale rigido in luogo della camera di vulcanizzazione gonfiabile rende necessario un controllo estremamente preciso, ed altrettanto difficoltoso, dei volumi di materiale impiegato nel confezionamento del pneumatico.

Inoltre, non risulta attualmente possibile imporre un'adeguata dilatazione



radiale e/o circonferenziale al pneumatico, ad esempio per conseguire desiderati effetti di precarico nelle strutture di rinforzo impiegate nella realizzazione dello stesso.

Anche con l'ausilio del supporto toroidale rigido, inoltre, risulta alquanto  
5      difficoltoso ottenere una corretta ed efficiente trasmissione del calore all'interno del pneumatico.

Il brevetto US 1,798,210 descrive un metodo di vulcanizzazione secondo il quale un pneumatico crudo previamente confezionato viene calzato su un supporto toroidale in gomma vulcanizzata, per essere poi chiuso nella cavità  
10      di stampaggio definita in uno stampo di vulcanizzazione. Il supporto toroidale è internamente cavo e risulta sagomato e dimensionato in modo tale da cooperare con le pareti interne della cavità di stampaggio per effettuare una tenuta ermetica in corrispondenza dei bordi circonferenziali interni del pneumatico. Il supporto toroidale presenta tuttavia dimensioni inferiori alle  
15      dimensioni interne del pneumatico crudo, in modo tale da definire, fra le superfici esterne del supporto toroidale stesso e le superfici interne del pneumatico crudo, un'intercapedine estendentesi dall'uno all'altro dei talloni. Dopo avere effettuato la chiusura dello stampo, nel supporto toroidale viene immessa acqua calda e/o altro fluido caldo in pressione che, attraverso  
20      aperture ricavate nel supporto toroidale, raggiunge l'intercapedine sopra descritta per espletare le funzioni previste ai fini dello stampaggio e della vulcanizzazione del pneumatico.

In questo processo di vulcanizzazione, tuttavia, non è previsto nè consentito il confezionamento del pneumatico direttamente sul supporto toroidale da  
25      introdursi nello stampo di vulcanizzazione unitamente al pneumatico stesso.

Inoltre, dovendo il supporto toroidale necessariamente presentare dimensioni inferiori alle dimensioni interne del pneumatico, possono facilmente insorgere difetti strutturali conseguenti da una non perfetta centratura e/o da movimenti o distorsioni non controllate subite dal pneumatico stesso all'atto della sua  
5 chiusura nella cavità di stampaggio.

La richiedente ha percepito che possono essere conseguiti notevoli miglioramenti se l'immissione del fluido operativo ai fini della stampatura del pneumatico e/o dell'apporto del calore necessario alla vulcanizzazione viene effettuata all'interno di un'intercapedine formantesi fra il supporto toroidale  
10 ed il pneumatico crudo solo a seguito di una dilatazione imposta al pneumatico stesso per effetto della pressione. Un metodo ed un apparato concepiti sulla base di questo principio formano oggetto della domanda di brevetto europeo n.98830473.9, a nome della stessa richiedente.

In accordo con la presente invenzione, si è inoltre trovato che possono essere  
15 conseguiti notevoli miglioramenti ai fini della dilatazione del pneumatico, con vantaggiosi effetti in termini di caratteristiche qualitative del prodotto finale, se in concomitanza con la dilatazione imposta al pneumatico le porzioni laterali del pneumatico, indicativamente comprese fra i talloni del medesimo e le zone di transizione fra i fianchi e la fascia battistrada, vengono  
20 saldamente trattenute fra le pareti interne della cavità di stampaggio e la superficie esterna del supporto toroidale. In questo modo l'effetto di dilatazione del pneumatico, ed il conseguente stiramento delle cordicelle che compongono le strutture di carcassa e di cintura, viene vantaggiosamente concentrato nella zona radialmente esterna del pneumatico stesso, in  
25 prossimità della fascia battistrada.

Più in particolare, forma oggetto dell'invenzione un metodo di stampaggio e vulcanizzazione di pneumatici per ruote di veicoli, caratterizzato dal fatto che detta fase di pressatura comprende le seguenti azioni: comprimere porzioni laterali del pneumatico, estendentisi in allontanamento dai suoi bordi  
5 circonferenziali interni, fra le pareti della cavità di stampaggio e la superficie esterna del supporto toroidale in concomitanza con detta fase di chiusura; imporre una dilatazione ad una porzione radialmente esterna del pneumatico, delimitata fra dette porzioni laterali, per portare detta porzione radialmente esterna contro le pareti interne della cavità di stampaggio.

10 In particolare, è preferibilmente previsto che la dilatazione del pneumatico sia attuata tramite una fase di immissione di un fluido in pressione in almeno un'intercapedine di diffusione del fluido stesso, creata tra la superficie esterna del supporto toroidale e la superficie interna del pneumatico.

Vantaggiosamente, prima dell'immissione del fluido in pressione la superficie  
15 interna del pneumatico aderisce sostanzialmente secondo il suo intero sviluppo sulla superficie esterna del supporto toroidale, detta intercapedine di diffusione essendo creata a seguito della dilatazione del pneumatico.

L'immissione del fluido in pressione viene preferibilmente attuata attraverso canali di alimentazione ricavati nel supporto toroidale e sfocianti sulla  
20 superficie esterna dello stesso.

Può essere vantaggiosamente previsto che prima di detta fase di pressatura venga attuata una fase di preformatura del pneumatico mediante un'immissione preliminare, fra detta superficie esterna del supporto toroidale e la superficie interna del pneumatico, di un fluido operativo a pressione  
25 inferiore di quella del fluido in pressione immesso nella fase di pressatura.

Preferibilmente, la somministrazione di calore avviene tramite immissione di un fluido riscaldante in detta intercapedine di diffusione, detto fluido riscaldante comprendendo lo stesso fluido in pressione impiegato per attuare la fase di pressatura.

5 Più in particolare, il fluido in pressione viene introdotto in una parte superiore della cavità di stampaggio e guidato lungo una superficie interna del supporto toroidale in direzione di una parte inferiore della cavità stessa.

Viene inoltre preferibilmente attuata, in concomitanza con detta fase di introduzione, una fase di estrazione del fluido in pressione dalla parte  
10 inferiore della cavità di stampaggio, per creare una corrente di fluido in pressione lungo la superficie interna del supporto toroidale e nell'intercapedine di diffusione.

In accordo con una soluzione realizzativa preferenziale, al fluido in pressione introdotto nella cavità di stampaggio viene impartito un moto di rotazione  
15 attorno ad un asse geometrico del supporto toroidale.

Preferibilmente, detta intercapedine di diffusione presenta una misura compresa fra 3 mm e 14 mm, rilevata fra la superficie interna del pneumatico e la superficie esterna del supporto toroidale almeno in corrispondenza di un piano equatoriale del pneumatico stesso.

20 È inoltre preferibilmente previsto che detta dilatazione comporti un aumento della circonferenza del pneumatico compreso fra 1% ed il 3,5%, rilevato in corrispondenza di un piano equatoriale (X-X) del pneumatico stesso.

Sempre in accordo con la presente invenzione, la fase di disporre il pneumatico sul supporto toroidale viene preferibilmente attuata tramite  
25 confezionamento del pneumatico sul supporto toroidale stesso.

Vantaggiosamente, prima dell'immissione del fluido in pressione può essere attuato un trattamento della superficie interna del pneumatico per impedire la permeazione del fluido in pressione nel materiale elastomerico che compone il pneumatico crudo.

5 Più in dettaglio, un liner prevulcanizzato viene formato direttamente sul supporto toroidale in una fase preliminare del confezionamento del pneumatico, per impedire la permeazione di detto fluido in pressione nel materiale elastomerico che compone il pneumatico crudo.

10 Forma inoltre oggetto dell'invenzione un apparato per lo stampaggio e la vulcanizzazione di pneumatici per ruote di veicoli, caratterizzato dal fatto che, in detta condizione di chiusura, detto spazio di contenimento presenta porzioni radialmente interne aventi forma e dimensioni sostanzialmente corrispondenti alla forma ed alle dimensioni di porzioni laterali del pneumatico, estendentisi in allontanamento da bordi circonferenziali interni  
15 del medesimo, ed una porzione radialmente esterna avente dimensioni radiali maggiori delle dimensioni radiali di una porzione radialmente esterna del pneumatico, estendentesi fra le porzioni laterali di quest'ultimo.

Più in dettaglio, detti dispositivi di pressatura comprendono canali di alimentazione di un fluido in pressione ricavati attraverso il supporto  
20 toroidale sfocianti sulla superficie esterna dello stesso.

Vantaggiosamente, detto spazio di contenimento presenta, a stampo chiuso, un volume maggiore del volume occupato dal pneumatico stesso.

È inoltre preferibilmente previsto che detti canali di alimentazione sfocino in almeno un'intercapedine di diffusione del fluido in pressione definita nella  
25 porzione radialmente esterna di detto spazio di contenimento, fra la superficie

esterna del supporto toroidale e la superficie interna del pneumatico in lavorazione.

Vantaggiosamente, la superficie esterna del supporto toroidale presenta uno sviluppo inferiore allo sviluppo della superficie interna del pneumatico vulcanizzato.

È inoltre preferibilmente previsto che detti dispositivi di pressatura comprendano almeno un condotto di guida di detto fluido in pressione estendentesi lungo una superficie interna del supporto toroidale e facente capo a detti canali di alimentazione.

In particolare, detto condotto di guida è delimitato fra la superficie interna del supporto toroidale ed una struttura di riempimento fissata internamente al supporto toroidale stesso.

Detta struttura di riempimento presenta preferibilmente una superficie esterna estendentesi sostanzialmente parallelamente alla superficie interna del supporto toroidale.

Più in dettaglio, la struttura di riempimento comprende una porzione superiore presentante una superficie esterna sostanzialmente parallela alla superficie interna del supporto toroidale, ed una porzione inferiore avente una superficie di base presentante una orientamento leggermente inclinato rispetto ad un piano orizzontale.

Può essere altresì previsto che detti dispositivi di pressatura comprendano inoltre ugelli di immissione circonferenzialmente distribuiti ed orientati verso un'estremità di detto condotto di guida.

Preferibilmente, detti ugelli di immissione sono orientati verso un'estremità di ingresso di detto condotto di guida, superiormente disposta rispetto ad un

piano equatoriale del supporto toroidale.

Più in particolare, detti ugelli presentano orientamento inclinato rispetto ad una direzione radiale ad un asse geometrico del supporto toroidale.

In una soluzione realizzativa preferenziale, sono previste almeno una prima ed una seconda serie di detti canali di alimentazione collocati in posizioni  
5 rispettivamente opposte rispetto ad un piano mediano equatoriale del supporto toroidale ed orientati secondo direzioni rispettivamente convergenti in allontanamento da un asse geometrico del supporto toroidale stesso.

È inoltre preferibilmente previsto che detto supporto toroidale presenti  
10 almeno un codolo di centratura impegnabile in una sede di centraggio associata allo stampo per fissare il posizionamento del supporto toroidale e del pneumatico nella cavità di stampaggio.

Vantaggiosamente, detto codolo di centratura si estende secondo un asse geometrico comune a detti supporto toroidale, pneumatico in lavorazione e  
15 cavità di stampaggio.

Sempre in accordo con la presente invenzione, detti dispositivi di riscaldamento comprendono preferibilmente almeno un condotto per inviare un fluido riscaldante ai canali di alimentazione.

Vantaggiosamente, detto fluido riscaldante comprende lo stesso fluido in  
20 pressione immesso dai dispositivi di alimentazione del fluido in pressione.

È inoltre preferibilmente previsto che detto supporto toroidale presenti una struttura elasticamente cedevole in senso assiale, almeno in zone corrispondenti a bordi circonferenziali interni del pneumatico.

Più in dettaglio, detto supporto toroidale presenta preferibilmente una  
25 struttura elasticamente cedevole in senso assiale in zone corrispondenti alle

porzioni laterali del pneumatico.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi appariranno maggiormente dalla descrizione dettagliata di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, di un metodo ed un apparato di stampaggio e vulcanizzazione di pneumatici per ruote di veicoli, secondo la presente invenzione.

Tale descrizione verrà esposta qui di seguito con riferimento agli uniti disegni, forniti a solo scopo indicativo e, pertanto, non limitativo, nei quali:

- la fig. 1 mostra schematicamente in sezione diametrale un apparato secondo l'invenzione con uno stampo predisposto in condizione di apertura per consentire la rimozione di un pneumatico vulcanizzato;

- la fig. 2 è una semi-sezione trasversale interrotta ed ingrandita rispetto alla figura 1, illustrante un pneumatico crudo in una fase operativa in cui ha avuto inizio la chiusura dello stampo con l'avvicinamento delle guance al supporto toroidale;

- la fig. 3 mostra in semi-sezione trasversale il pneumatico in una fase operativa in cui, a seguito dell'avvicinamento radiale dei settori, è stata ultimata la chiusura dello stampo;

- la fig. 4 mostra in semi-sezione trasversale il pneumatico in fase di stampaggio contro le superfici dello stampo a seguito dell'immissione di vapore in pressione nella cavità di stampaggio;

- la fig. 5 mostra schematicamente in pianta la distribuzione degli ugelli di immissione del fluido operativo rispetto all'asse geometrico dello stampo e del supporto toroidale.

Con riferimento alle figure citate, con 1 è stato complessivamente indicato un apparato di stampaggio e vulcanizzazione per pneumatici di ruote di veicoli,



secondo la presente invenzione.

L'apparato 1 comprende uno stampo di vulcanizzazione 2 associato ad una pressa di vulcanizzazione 3, solo schematicamente illustrata in quanto realizzabile in qualunque modo conveniente al tecnico del ramo. Per esempio,  
5 lo stampo 2 può essere composto da una semiparte inferiore 2a ed una semiparte superiore 2b rispettivamente impegnate ad un basamento 3a e ad una porzione di chiusura 3b della pressa 3.

Nell'esempio illustrato a titolo indicativo, ciascuna delle semiparti inferiore 2a e superiore 2b dello stampo 2 presenta una guancia, rispettivamente  
10 inferiore 4a e superiore 4b, ed una corona di settori inferiore 5a e superiore 5b.

Le semiparti inferiore 2a e superiore 2b sono reciprocamente mobili tra una condizione di apertura in cui risultano reciprocamente distanziate come da fig. 1, ed una posizione di chiusura, visibile nelle figure da 2 a 4, in cui risultano  
15 reciprocamente accostate per formare una cavità di stampaggio 6 delimitata dalle pareti interne dello stampo 2, definite dalle guance 4a, 4b e dai settori 5a, 5b. Le pareti interne dello stampo 2 riproducono, in negativo, la conformazione geometrica della superficie esterna 7a di un pneumatico 7 da ottenersi.

Il pneumatico 7 presenta una struttura di carcassa, preferibilmente di tipo radiale, formata da una o più tele di carcassa aventi i rispettivi bordi terminali opposti impegnati a strutture anulari di rinforzo inglobate nei bordi  
20 circonferenziali interni 7b del pneumatico stesso, vale a dire nelle zone usualmente identificate come "talloni".

25 Nella struttura di carcassa e, più in generale, nell'intera struttura del

pneumatico 7, sono individuabili due porzioni laterali 8 estendentisi in allontanamento dai talloni 7b ed una porzione radialmente esterna 9 delimitata fra le porzioni laterali stesse.

Sulla struttura di carcassa è applicata, in corrispondenza della porzione radialmente esterna 9, una struttura di cintura comprendente uno o più strati di cintura disposti successivamente in sovrapposizione radiale.

Le strutture di carcassa e di cintura, così come le strutture anulari di rinforzo ai talloni, non sono state rappresentate negli allegati disegni in quanto realizzabili in qualunque conveniente modo.

Le guance 4a, 4b sono destinate a formare le superfici esterne dei fianchi opposti del pneumatico 7, estendentisi in corrispondenza delle porzioni laterali 8, mentre i settori 5a, 5b sono destinati ad agire in corrispondenza della porzione radialmente esterna 9 per formare la cosiddetta fascia battistrada del pneumatico stesso, creando nella stessa una serie di intagli e scanalature longitudinali e/o trasversali (non mostrati nei disegni), opportunamente disposti secondo un desiderato "disegno battistrada".

L'apparato 1 prevede inoltre l'impiego di almeno un supporto toroidale 10 in materiale metallico o altro materiale solido, presentante una superficie esterna 10a riprodotte o comunque sostanzialmente coniugata alla forma di una superficie interna del pneumatico 7 da sottoporsi al trattamento di stampaggio e vulcanizzazione. Il supporto toroidale 10 è convenientemente costituito da un tamburo collapsabile, vale a dire composto da segmenti circolarziali mobili centripetamente per scomporre il supporto toroidale stesso e consentirne l'agevole rimozione dal pneumatico 7 a lavorazione ultimata.

In accordo con il metodo secondo l'invenzione, il pneumatico 7 crudo viene

disposto sul supporto toroidale 10 prima che quest'ultimo venga inserito, unitamente al pneumatico stesso, all'interno dello stampo di vulcanizzazione 2 predisposto in condizione di apertura.

In particolare, l'impegno del pneumatico 7 sul supporto toroidale 10 può  
5 essere convenientemente ottenuto confezionando il pneumatico direttamente sul supporto stesso. In questo modo il supporto toroidale 10 viene vantaggiosamente sfruttato come sagoma rigida per la formatura e/o deposizione dei vari componenti, quali ad esempio le tele di carcassa, le strutture di rinforzo ai talloni, gli strati di cintura, i fianchi e la fascia  
10 battistrada, concorrenti nella formazione del pneumatico stesso. Ulteriori dettagli sulle modalità di formatura e/o deposizione dei componenti del pneumatico 7 sul supporto toroidale 10 sono rilevabili, per esempio, dalle domande di brevetto europeo rispettivamente pubblicate al n. EP 0928680 ed EP 0928702, a nome della stessa richiedente.

15 In questa circostanza, la conformazione geometrica della superficie interna del pneumatico 7 crudo corrisponderà esattamente, o sarà comunque sostanzialmente coniugata, alla conformazione della superficie esterna del supporto toroidale 10. In altre parole, il supporto toroidale 10 ed il pneumatico 7 risultano in relazione di reciproco contatto sostanzialmente in  
20 modo omogeneo secondo l'intera estensione delle loro superfici esterna 10a e, rispettivamente, interna.

Tuttavia, come meglio apparirà in seguito, è preferibilmente previsto che lo sviluppo della superficie esterna 10a del supporto toroidale 10 sia adeguatamente inferiore allo sviluppo che la superficie interna 7b del  
25 pneumatico 7 presenterà a vulcanizzazione ultimata.

Il supporto toroidale 10 è preferibilmente dotato di almeno un codolo di centratura 11 impegnabile in una sede di centraggio 12 predisposta nello stampo 2, per stabilire un preciso posizionamento del supporto toroidale stesso e del pneumatico 7 da esso portato all'interno della cavità di stampaggio 6. Nella soluzione realizzativa illustrata, il supporto toroidale 10 presenta due codoli di centratura 11 estendentisi da parti opposte secondo un asse geometrico Y comune al supporto toroidale 10, al pneumatico 7 ed alla cavità di stampaggio 6, e predisposti ad inserirsi in corrispettive sedi di centraggio 12 ricavate rispettivamente nel basamento 3a e nella porzione di chiusura 3b della pressa di vulcanizzazione 3.

I codoli di centratura 11 possono essere collegati al supporto toroidale 10 tramite leverismi di collegamento 11a (solo schematicamente rappresentati) atti a consentire la movimentazione centripeta dei summenzionati segmenti circolarziali che compongono il supporto toroidale stesso.

Effettuato il posizionamento del supporto toroidale 10 con il pneumatico 7 sulla porzione inferiore 2a dello stampo 2, lo stampo stesso viene portato in condizione di chiusura.

Come chiaramente visibile dalle allegate figure, a seguito della chiusura dello stampo 2 il pneumatico 7 viene racchiuso in uno spazio di contenimento delimitato fra la superficie esterna 10a del supporto toroidale 10 e le pareti interne della cavità di stampaggio 6.

Vantaggiosamente, tale spazio di contenimento presenta, a stampo chiuso, un volume maggiore del volume occupato dal pneumatico stesso. Più in particolare, come chiaramente deducibile dalle allegate figure, lo spazio di contenimento presenta due porzioni radialmente interne aventi forma e

dimensioni sostanzialmente corrispondenti alla forma ed alle dimensioni delle porzioni laterali 8 del pneumatico 7, ed una porzione radialmente esterna, delimitata fra le suddette porzioni radialmente interne, avente dimensioni radiali maggiori delle dimensioni radiali, ovverosia lo spessore, rilevabili sulla porzione radialmente esterna 9 del pneumatico stesso.

In una fase iniziale della chiusura dello stampo 2 ciascuna delle guance inferiore 4a e superiore 4b viene portata ad agire contro le superfici esterne del pneumatico 7 in corrispondenza di una delle porzioni laterali 8 del pneumatico stesso, come chiaramente visibile da figura 2.

In questa situazione, ciascuna delle porzioni laterali 8 del pneumatico 7 viene compressa fra le pareti della cavità di stampaggio 6 corrispondenti alle guance 4a, 4b e la superficie esterna 10a del supporto toroidale 10.

Contemporaneamente, ciascuno dei bordi circonferenziali interni 7b del pneumatico 7 viene impegnato a tenuta fra le porzioni circonferenziali interne 10b del supporto toroidale 10 e porzioni anulari interne 14a, 14b presentate dalle guance inferiore 4a e superiore 4b ed usualmente denominati "anelli tallone". Più in particolare, fra l'anello tallone 14a, 14b di ciascuna guancia 4a, 4b e la corrispondente porzione circonferenziale interna 10b del supporto toroidale 10, viene definita una sede di alloggiamento per il bordo circonferenziale interno 7b del pneumatico 7, usualmente noto come "tallone" del pneumatico.

Le suddette sedi tallone 14a, 14b conferiscono ai rispettivi talloni 7b una stampatura di assoluta precisione geometrica e di spessore, in quanto determinata dall'accoppiamento diretto tra le superfici rigide del supporto toroidale 10 e delle guance 4a, 4b dello stampo 2.

Inoltre, le suddette sedi tallone garantiscono un centraggio del pneumatico 2 assolutamente stabile e preciso rispetto all'asse "Y" della cavità di stampaggio 6.

Preferibilmente, il supporto toroidale 10 è anche dimensionato in modo da presentare, almeno nelle zone corrispondenti ai talloni 7b del pneumatico 7, una struttura elasticamente cedevole in senso assiale, in seguito all'accostamento reciproco delle guance 4a, 4b nella fase di chiusura dello stampo 2.

In particolare, il supporto toroidale 10 risulta convenientemente cedevole elasticamente in senso assiale nelle zone corrispondenti all'intera estensione delle porzioni laterali 8 del pneumatico sottoposte all'azione di compressione fra le guance 4a, 4b ed il supporto toroidale stesso.

Più in particolare, la deformazione assiale subita dal supporto toroidale 10 nelle zone di contatto con le guance 4a, 4b in prossimità dei talloni 7b del pneumatico è preferibilmente compresa tra 0,3 e 0,5 mm, e tale da generare sulle superfici di contatto con le corrispondenti guance 4a, 4b una pressione specifica compresa tra 18 e 25 bar. Questa pressione di contatto, durante le fasi iniziali di stampaggio e vulcanizzazione del pneumatico 7, impedisce qualunque trafilamento di materiale elastomerico fra le superfici a reciproco contatto del supporto toroidale 10 e delle guance 4a e 4b, evitando così la formazione di conseguenti bave.

Successivamente all'accostamento reciproco delle guance 4a, 4b, o in concomitanza con l'avvicinamento delle stesse, viene completata la chiusura dello stampo 2 con l'accostamento radiale dei settori 5a, 5b in avvicinamento al supporto toroidale 10.

Come è possibile notare dalla fig. 3, nel momento in cui viene ultimata la chiusura dello stampo 2 le pareti della cavità di stampaggio 6 in corrispondenza dei settori 5a, 5b rimangono ad una certa distanza dalla superficie esterna del pneumatico 7, mentre la superficie interna del pneumatico aderisce sulla superficie esterna 10a del supporto toroidale 10 sostanzialmente secondo la sua intera estensione.

In questa fase, la fascia battistrada disposta in corrispondenza della porzione radialmente esterna 9 del pneumatico 7 può comunque essere parzialmente compenetrata dai rilievi predisposti sui settori 5a, 5b, particolarmente in prossimità delle cosiddette "spalle" del pneumatico, vale a dire nelle zone di transizione fra i fianchi e la fascia battistrada dello stesso.

L'azione di pressatura del pneumatico 7 contro le pareti interne della cavità di stampaggio 6, che ha avuto inizio con la compressione delle porzioni laterali 8 fra le guance 4a, 4b ed il supporto toroidale 10, deve essere attuata anche in corrispondenza della porzione radialmente esterna 9 del pneumatico 2, in concomitanza con la somministrazione di calore per determinare la reticolazione molecolare del materiale elastomerico che compone il pneumatico stesso e la conseguente stabilizzazione geometrica e strutturale di quest'ultimo.

A tal fine, l'apparato 1 è provvisto di dispositivi di pressatura comprendenti almeno un condotto primario 13 di alimentazione di un fluido in pressione, ricavato per esempio nella porzione di chiusura 3b della pressa 3 e confluyente nella cavità di stampaggio 6 per inviare un fluido in pressione all'interno di quest'ultima, in posizione radialmente interna al supporto toroidale 10.

Attraverso il supporto toroidale 10 si estende una pluralità di canali di

alimentazione del fluido in pressione 17a, 17b, 17c sfocianti sulla superficie esterna 10a del supporto toroidale stesso e convenientemente distribuiti sullo sviluppo circonferenziale del medesimo.

Più in particolare, sono preferibilmente previste almeno una prima ed una  
5 seconda serie di canali di alimentazione 17a, 17b collocati in posizioni rispettivamente opposte rispetto al piano mediano equatoriale X-X del supporto toroidale 10 ed orientati secondo direzioni rispettivamente convergenti in allontanamento dall'asse geometrico Y, ai fini che meglio appariranno in seguito. Può essere inoltre prevista almeno una terza serie di  
10 canali di alimentazione 17c, circonferenzialmente distribuiti nel piano mediano equatoriale X-X.

Il fluido in pressione alimentato dal condotto primario 13 viene erogato nella camera di stampaggio 6 attraverso una pluralità di ugelli di immissione 15  
circonferenzialmente distribuiti. Come chiaramente illustrato in figura 5, tali  
15 ugelli di immissione possono vantaggiosamente presentare un orientamento inclinato, preferibilmente secondo un angolo  $\alpha$  compreso fra  $15^\circ$  e  $45^\circ$ , rispetto ad una direzione radiale all'asse geometrico Y della cavità di stampaggio 6, per fornire al fluido operativo in pressione un moto di rotazione attorno all'asse geometrico stesso.

È inoltre vantaggiosamente previsto che gli ugelli di immissione 15, disposti  
20 nella parte superiore della cavità di stampaggio 6, siano diretti verso un'estremità di ingresso 16a di un condotto di guida 16 estendentesi lungo la superficie interna del supporto toroidale 10 e facente capo ai canali di alimentazione 17. Tale condotto di guida 16 è vantaggiosamente delimitato  
25 fra la superficie interna del supporto toroidale 10 ed una struttura di



riempimento 18, preferibilmente realizzata in lamiera, fissata all'interno del supporto toroidale stesso. Come chiaramente visibile dalle allegate figure, la struttura di riempimento 18 presenta una superficie esterna estendentesi sostanzialmente parallelamente alla superficie interna del supporto toroidale

5 10. In particolare, la struttura di riempimento 18 presenta una porzione superiore 18a avente superficie esterna parallela alla superficie interna del supporto toroidale 10, ed una porzione inferiore 18b presentante una superficie di base leggermente inclinata rispetto ad un piano orizzontale, estendentesi fra le estremità radialmente esterna e radialmente interna della  
10 struttura di riempimento stessa secondo un andamento discendente verso l'asse geometrico Y. La presenza di tale superficie di base evita vantaggiosamente l'accumulo di condensa all'interno della struttura di riempimento 18.

15 Il fluido in pressione erogato dagli ugelli di immissione 15 percorre il condotto di guida 16 e giunge pertanto sulla superficie esterna 10a del supporto toroidale 10 attraverso i canali di alimentazione 17a, 17b, 17c.

La pressione esercitata dal fluido fa sì che il pneumatico 7, presentante le proprie porzioni laterali 8 serrate a tenuta fra il supporto toroidale e 10 e le guance 4a, 4b, si dilati in corrispondenza della propria porzione radialmente  
20 esterna 9 nello spazio di contenimento definito tra le pareti della cavità di stampaggio 6 e la superficie esterna 10a del supporto toroidale 10. Viene così a crearsi, fra la superficie interna del pneumatico 7 e la superficie esterna 10a del supporto toroidale 10, un'intercapedine di diffusione 19 riempita con il fluido in pressione.

25 Può essere previsto che l'immissione del fluido in pressione sia preceduta da

una fase iniziale di preformatura, finalizzata a determinare un distacco iniziale della superficie interna del pneumatico 7 dal supporto toroidale 10 in corrispondenza della porzione radialmente esterna 9. Tale fase di preformatura può essere attuata mediante immissione preliminare, nella cavità di stampaggio 6, di un fluido operativo costituito ad esempio da azoto, alimentato ad una pressione indicativamente compresa tra 3 e 5 bar e comunque inferiore a quella del fluido in pressione immesso nella fase di pressatura.

Viene successivamente attuata l'immissione del fluido in pressione per imporre la definitiva dilatazione della porzione radialmente esterna 9 del pneumatico 7, portandola in relazione di spinta contro le pareti interne della cavità di stampaggio 6 definite dai settori 5a, 5b.

Contemporaneamente, il fluido in pressione viene estratto dalla parte inferiore della cavità di stampaggio 6, attraverso uno o più condotti di scarico 20 facenti capo alla parte inferiore stessa in prossimità dei bordi circonferenziali interni 7b del pneumatico 7.

Viene in tal modo vantaggiosamente creata, lungo la superficie interna del supporto toroidale 10 e nell'intercapedine di diffusione 19, una corrente di fluido in pressione che transita dalla parte superiore alla parte inferiore della cavità di stampaggio 6, assicurando così un'efficace ed omogenea somministrazione del calore al pneumatico 7.

Più in dettaglio, il fluido in pressione erogato da ugelli di immissione 15 percorre un tratto superiore del condotto di guida 16, fino a giungere in prossimità della prima serie di canali di alimentazione 17a. Una parte del fluido in pressione raggiunge l'intercapedine di diffusione 19 attraverso i

canali di alimentazione 17a della prima serie, che presentano vantaggiosamente un orientamento concorde alla direzione di flusso del fluido stesso lungo il condotto di guida 16. La rimanente parte del fluido in pressione prosegue il suo moto lungo il condotto di guida 16, lungo la  
5 superficie interna del supporto toroidale 10 in direzione della parte inferiore della cavità di stampaggio 6. La corrente fluida che passa in corrispondenza dei canali di alimentazione 17b, 17c appartenenti alla seconda ed alla terza serie favorisce, per effetto Venturi, l'estrazione di fluido in pressione dall'intercapedine di diffusione 19.

10 Viene così garantito un efficace ricambio del fluido in pressione nell'intercapedine di diffusione 19, con conseguente rimozione continua della condensa che tende a formarsi in quest'ultimo durante il processo di vulcanizzazione.

Nella fase di pressatura, l'intercapedine di diffusione 19 presenta  
15 preferibilmente una misura compresa fra 3mm e 14mm, rilevata tra la superficie interna 7c del pneumatico 7 e la superficie esterna 10a del supporto toroidale 10, almeno in prossimità di un piano equatoriale del pneumatico stesso coincidente con il piano equatoriale X-X della cavità di stampaggio 6.

E' inoltre preferibilmente previsto che l'entità della dilatazione imposta al  
20 pneumatico 7 comporti uno stiramento della struttura di cintura del medesimo, con un aumento della circonferenza compreso fra l'1% ed il 3,5%, rilevato in corrispondenza del piano equatoriale X-X del pneumatico stesso.

Vantaggiosamente, questa dilatazione non comporta alcun tensionamento anomalo sulle cordicelle che compongono la struttura di carcassa del  
25 pneumatico, particolarmente in corrispondenza delle porzioni laterali 8 dello

stesso, saldamente trattenute fra le guance 4a, 4b ed il supporto toroidale 10.

Il tensionamento ed il conseguente stiramento delle cordicelle di carcassa e di cintura è infatti concentrato in corrispondenza della porzione radialmente esterna 9 del pneumatico 7.

5 Il fluido in pressione immesso nell'intercapedine di diffusione 19 nella fase di pressatura può essere ad esempio costituito da azoto o altro gas inerte.

Tuttavia, in una soluzione realizzativa preferenziale, è previsto che in aggiunta o in sostituzione al gas inerte venga impiegato vapore, preferibilmente surriscaldato, con una temperatura preferibilmente compresa  
10 fra 170°C e 210°C, alimentato con pressione gradualmente crescente fino ad un valore compreso tra 16 e 30 bar, preferibilmente di circa 18 bar. In questa circostanza il fluido in pressione inviato ai canali di alimentazione 17a, 17b, 17c per la stampatura del pneumatico assolve anche, in parte o totalmente, alla funzione di fluido riscaldante per trasmettere al pneumatico il calore  
15 necessario per la sua vulcanizzazione.

Il condotto primario 13, gli ugelli di immissione 15, il condotto di guida 16 ed i canali di alimentazione 17a, 17b, 17c, unitamente ad ulteriori canalizzazioni 22a, 22b, 21a, 21b adiacenti alle guance 4a, 4b ed ai settori 5a, 5b dello stampo 2 alimentate con vapore in pressione ad elevata temperatura, svolgono  
20 anche la funzione di dispositivi di riscaldamento delle pareti dello stampo 2 per somministrare al pneumatico 7, anche dall'esterno verso l'interno, il calore necessario alla reticolazione molecolare dello stesso.

In accordo con un ulteriore aspetto dell'invenzione, prima dell'immissione del fluido in pressione viene preferibilmente attuato un trattamento della  
25 superficie interna del pneumatico 7 per impedire che, specie nelle fasi iniziali

del ciclo di vulcanizzazione, il vapore in pressione possa permeare nel materiale elastomerico crudo di cui è composto il pneumatico stesso. Più in particolare, il metodo in oggetto prevede a tale scopo la predisposizione di almeno un sottile strato prevulcanizzato (liner) di mescola impermeabile sulla  
5 superficie interna del pneumatico. Vantaggiosamente il liner prevulcanizzato (non illustrato nelle figure) può essere formato direttamente sul supporto toroidale 10 in una fase precedente il confezionamento del pneumatico 7 sul supporto toroidale stesso, o applicato in forma di foglietta sulla superficie esterna 10a del supporto toroidale 10.

10 Ulteriori specifiche sulla composizione e sulle caratteristiche del liner sono descritte nella domanda di brevetto europeo n. 98830696.5 a nome della stessa richiedente, a cui si rimanda sin d'ora per ulteriori eventuali chiarimenti.

L'invenzione consegue importanti vantaggi.

15 Infatti, la possibilità di confezionare il pneumatico direttamente su un supporto toroidale rigido offre elevate garanzie di precisione geometrica e uniformità strutturale del pneumatico stesso.

L'impiego di un supporto toroidale rigido in fase di stampaggio e vulcanizzazione permette di conseguire una perfetta centratura del  
20 pneumatico all'interno dello stampo di vulcanizzazione, e consente un maggiore controllo delle caratteristiche geometriche e strutturali del pneumatico durante la fase di espansione rispetto ai tradizionali processi utilizzando camere di vulcanizzazione gonfiabili. Tale controllo geometrico e strutturale è altresì coadiuvato dall'efficiente ancoraggio delle porzioni  
25 laterali 8 fra le guance 4a, 4b ed il supporto toroidale 10, secondo quanto

precedentemente descritto, senza alcun rischio di formazione di bave per trafilamento di materiale elastomerico in corrispondenza dei talloni, nemmeno nelle fasi iniziali del processo di stampatura e vulcanizzazione.

L'immissione di vapore in pressione e temperatura nell'intercapedine di  
5 diffusione ricavata fra il supporto toroidale e la superficie interna del pneumatico garantisce inoltre una migliore trasmissione del calore al pneumatico stesso, non ostacolata da corpi in materiale elastomerico, quali le camere di vulcanizzazione della tecnica nota, e più efficace di quella ottenibile per contatto con corpi solidi quali il supporto toroidale stesso.

10 L'impiego di un supporto toroidale in fase di vulcanizzazione offre inoltre la possibilità di ridurre notevolmente il volume occupato dal vapore all'interno del pneumatico in modo da ottenere la vulcanizzazione con quantità di vapore notevolmente ridotte rispetto alla tecnica nota. Un'ulteriore riduzione della  
15 quantità di vapore da utilizzarsi viene conseguita per effetto dell'immissione forzata del fluido in pressione nel condotto di guida definito fra la struttura di riempimento 18 e la superficie interna del supporto toroidale 10.

L'immissione del vapore o altro fluido in pressione fra il supporto toroidale e la superficie interna del pneumatico permette inoltre, con la dilatazione del pneumatico, di indurre adeguate forze di precarico nelle strutture interne di  
20 rinforzo del pneumatico stesso, condizione spesso ricercata per il conseguimento di determinate doti comportamentali.

In particolare, l'invenzione rende vantaggiosamente possibile indurre uno stiramento con conseguenti forze di precarico nella struttura di cintura del pneumatico, senza imporre eccessivi tensionamenti nelle cordicelle che  
25 compongono la tela o le tele appartenenti alla struttura di carcassa, soprattutto

nelle zone dei fianchi.

Va notato che la predisposizione di un percorso guidato del vapore o altro fluido in pressione lungo le superfici interne del supporto toroidale, nonché il particolare orientamento dei canali di alimentazione 17a, 17b, 17c assicura un  
5 eccellente ricambio di vapore all'interno dell'intercapedine di diffusione 19 e, quindi, un'efficace rimozione delle gocce d'acqua che tendono a formarsi per condensazione sulle superfici interne del pneumatico a seguito della cessione di calore da parte del vapore. Questo aspetto risulta particolarmente  
vantaggioso, in quanto la permanenza delle gocce d'acqua sulle superfici  
10 interne del pneumatico risulterebbe dannosa ai fini dell'efficace trasmissione del calore.

La predisposizione di uno strato elastomerico prevulcanizzato sulla superficie interna del pneumatico elimina inoltre il rischio che il contatto diretto del vapore con le superfici interne del pneumatico stesso possano provocare la  
15 diffusione di particelle d'acqua negli strati di miscola cruda, specie nelle fasi iniziali del processo di vulcanizzazione.

Naturalmente, all'invenzione così come descritta possono essere apportate numerose modifiche e varianti. Ad esempio, può essere previsto che l'intercapedine di diffusione 19 venga almeno parzialmente definita mediante  
20 un ribassamento superficiale predisposto sulla superficie esterna 10a del supporto toroidale 10. Anche in questo caso viene conseguita, a seguito dell'immissione del fluido in pressione, una dilatazione del pneumatico 7 che incrementa il volume dell'intercapedine di diffusione 19.

## RIVENDICAZIONI

1. Metodo di stampaggio e vulcanizzazione di pneumatici per ruote di veicoli, comprendente le seguenti fasi:

disporre un pneumatico in lavorazione (7) su un supporto toroidale (10) avente una superficie esterna (10a) sostanzialmente coniugata ad una superficie interna (7b) del pneumatico stesso;

chiudere il pneumatico (7) ed il supporto toroidale (10) in una cavità di stampaggio (6) definita in uno stampo di vulcanizzazione, detta cavità di stampaggio (6) presentando pareti coniugate ad una superficie esterna (7a) del pneumatico (7) a vulcanizzazione ultimata;

pressare il pneumatico (7) con la propria superficie esterna (7a) contro le pareti della cavità di stampaggio (6);

somministrare calore al pneumatico in lavorazione (7) per determinarne una reticolazione molecolare,

caratterizzato dal fatto che detta fase di pressatura comprende le seguenti azioni:

comprimere porzioni laterali (8) del pneumatico (7), estendentisi in allontanamento dai suoi bordi circolarziali interni (8a), fra le pareti della cavità di stampaggio (6) e la superficie esterna (10a) del supporto toroidale (10) in concomitanza con detta fase di chiusura;

imporre una dilatazione ad una porzione radialmente esterna (9) del pneumatico (7), delimitata fra dette porzioni laterali (8), per portare detta porzione radialmente esterna (9) contro le pareti interne della cavità di stampaggio (6).

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui la dilatazione del pneumatico



(7) è attuata tramite una fase di immissione di un fluido in pressione in almeno un'intercapedine di diffusione (19) del fluido stesso, creata tra la superficie esterna (10a) del supporto toroidale (10) e la superficie interna (7b) del pneumatico (7).

5 3. Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui prima dell'immissione del fluido in pressione la superficie interna (7b) del pneumatico (7) aderisce sostanzialmente secondo il suo intero sviluppo sulla superficie esterna (10a) del supporto toroidale (10), detta intercapedine di diffusione (19) essendo creata a seguito della dilatazione del pneumatico (7).

10 4. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui l'immissione del fluido in pressione avviene attraverso canali di alimentazione (17a, 17b, 17c) ricavati nel supporto toroidale (10) e sfocianti sulla superficie esterna (10a) dello stesso.

15 5. Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui prima di detta fase di pressatura viene attuata una fase di preformatura del pneumatico (7) mediante un'immissione preliminare, fra detta superficie esterna (10a) del supporto toroidale (10) e la superficie interna (7b) del pneumatico (7), di un fluido operativo a pressione inferiore di quella del fluido in pressione immesso nella fase di pressatura.

20 6. Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui la somministrazione di calore avviene tramite immissione di un fluido riscaldante in detta intercapedine di diffusione (19), detto fluido riscaldante comprendendo lo stesso fluido in pressione impiegato per attuare la fase di pressatura.

25 7. Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui il fluido in pressione viene introdotto in una parte superiore della cavità di stampaggio (6) e guidato

lungo una superficie interna del supporto toroidale (10) in direzione di una parte inferiore della cavità stessa.

8. Metodo secondo la rivendicazione 7, comprendente inoltre una fase di estrazione del fluido in pressione dalla parte inferiore della cavità di stampaggio (6), attuata in concomitanza con detta fase di introduzione, per creare una corrente di fluido in pressione lungo la superficie interna del supporto toroidale (10) e nell'intercapedine di diffusione (19).

9. Metodo secondo la rivendicazione 7, in cui al fluido in pressione introdotto nella cavità di stampaggio (6) viene impartito un moto di rotazione attorno ad un asse geometrico del supporto toroidale (10).

10. Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui detta intercapedine di diffusione (19) presenta una misura compresa fra 3 mm e 14 mm, rilevata fra la superficie interna (7b) del pneumatico (7) e la superficie esterna (10a) del supporto toroidale (10) almeno in corrispondenza di un piano equatoriale (X-X) del pneumatico stesso.

11. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui detta dilatazione comporta un aumento della circonferenza del pneumatico (7) compreso fra 1% ed il 3,5%, rilevato in corrispondenza di un piano equatoriale (X-X) del pneumatico stesso.

12. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui la fase di disporre il pneumatico (7) sul supporto toroidale (10) viene attuata tramite confezionamento del pneumatico sul supporto toroidale stesso.

13. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui prima dell'immissione del fluido in pressione viene attuato un trattamento della superficie interna (7b) del pneumatico (7) per impedire la permeazione del fluido in pressione nel

materiale elastomerico che compone il pneumatico crudo.

14. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui un liner prevulcanizzato viene formato direttamente sul supporto toroidale (10) in una fase preliminare del confezionamento del pneumatico (7), per impedire la permeazione di detto fluido in pressione nel materiale elastomerico che compone il pneumatico  
5 crudo.

15. Apparato per lo stampaggio e la vulcanizzazione di pneumatici per ruote di veicoli, comprendente:

un supporto toroidale (10) predisposto ad impegnare un pneumatico in  
10 lavorazione (7), detto supporto toroidale (10) presentando una superficie esterna (10a) sostanzialmente coniugata ad una superficie interna (7b) del pneumatico stesso;

uno stampo di vulcanizzazione (2) predisposto ad accogliere il supporto toroidale (10) portante il pneumatico in lavorazione (7) all'interno di una  
15 cavità di stampaggio (6) presentante uno spazio di contenimento del pneumatico (7) delimitato fra la superficie esterna del supporto toroidale (10) e pareti della cavità di stampaggio (6) stessa, coniugate ad una superficie esterna (7a) del pneumatico (7) vulcanizzato;

dispositivi di pressatura (4a, 4b, 13, 19) per pressare la superficie  
20 esterna (7a) del pneumatico (7) contro la parete interna dello stampo(6);

dispositivi di riscaldamento per trasmettere calore al pneumatico (7) chiuso nella cavità di stampaggio (6);

caratterizzato dal fatto che, in detta condizione di chiusura,

detto spazio di contenimento presenta porzioni radialmente interne  
25 aventi forma e dimensioni sostanzialmente corrispondenti alla forma ed alle

dimensioni di porzioni laterali (8) del pneumatico (7), estendentisi in allontanamento da bordi circolarziali interni (8b) del medesimo, ed una porzione radialmente esterna avente dimensioni radiali maggiori delle dimensioni radiali di una porzione radialmente esterna (9) del pneumatico (7),  
5 estendentesi fra le porzioni laterali (8) di quest'ultimo.

16. Apparato secondo la rivendicazione 15, in cui detti dispositivi di pressatura comprendono canali di alimentazione di un fluido in pressione (17a, 17b, 17c) ricavati attraverso il supporto toroidale (10) e sfocianti sulla superficie esterna (10a) dello stesso.

10 17. Apparato secondo la rivendicazione 15, in cui detto spazio di contenimento presenta, a stampo (2) chiuso, un volume maggiore del volume occupato dal pneumatico (7).

18. Apparato secondo la rivendicazione 16, in cui detti canali di alimentazione (17a, 17b, 17c) sfociano in almeno un'intercapedine di  
15 diffusione (19) del fluido in pressione definita nella porzione radialmente esterna di detto spazio di contenimento, fra la superficie esterna (10a) del supporto toroidale (10) e la superficie interna (7b) del pneumatico in lavorazione (7).

19. Apparato secondo la rivendicazione 15, in cui la superficie esterna (10a) del supporto toroidale (10) presenta uno sviluppo inferiore allo sviluppo della  
20 superficie interna (7b) del pneumatico vulcanizzato (7).

20. Apparato secondo la rivendicazione 16, comprendente inoltre almeno un condotto di guida (16) di detto fluido in pressione estendentesi lungo una superficie interna del supporto toroidale (10) e facente capo a detti canali di  
25 alimentazione (17a, 17b, 17c).

21. Apparato secondo la rivendicazione 20, in cui detto condotto di guida (16) è delimitato fra la superficie interna del supporto toroidale (10) ed una struttura di riempimento (18) fissato internamente al supporto toroidale stesso.

5 22. Apparato secondo la rivendicazione 21, in cui detta struttura di riempimento presenta una superficie esterna estendentesi sostanzialmente parallelamente alla superficie interna del supporto toroidale.

23. Apparato secondo la rivendicazione 21, in cui detta struttura di riempimento (18) comprende una porzione superiore (18a) presentante una  
10 superficie esterna sostanzialmente parallela alla superficie interna del supporto toroidale (10), ed una porzione inferiore (18b) avente una superficie di base presentante un orientamento inclinato rispetto ad un piano orizzontale.

24. Apparato secondo la rivendicazione 20, in cui detti mezzi di pressatura comprendono inoltre ugelli di immissione (15) circonferenzialmente  
15 distribuiti ed orientati verso un'estremità di detto condotto di guida (16).

25. Apparato secondo la rivendicazione 24, in cui detti ugelli di immissione (15) sono orientati verso un'estremità di ingresso di detto condotto di guida (16), superiormente disposta rispetto ad un piano equatoriale (X-X) del supporto toroidale.

20 26. Apparato secondo la rivendicazione 24, in cui detti ugelli di immissione (15) presentano orientamento inclinato rispetto ad una direzione radiale ad un asse geometrico (Y) del supporto toroidale (10).

27. Apparato secondo la rivendicazione 16, comprendente almeno una prima ed una seconda serie (17a, 17b) di detti canali di alimentazione collocati in  
25 posizioni rispettivamente opposte rispetto ad un piano mediano equatoriale

(X - X) del supporto toroidale (10) ed orientati secondo direzioni rispettivamente convergenti in allontanamento da un asse geometrico (Y) del supporto toroidale stesso.

28. Apparato secondo la rivendicazione 15, in cui detto supporto toroidale (10) presenta almeno un codolo di centratura (11) impegnabile in una sede di centraggio (12) associata allo stampo (2) per fissare il posizionamento del supporto toroidale (10) e del pneumatico (7) e nella cavità di stampaggio (6).

29. Apparato secondo la rivendicazione 28, in cui detto codolo di centratura (11) si estende secondo un asse geometrico comune a detto supporto toroidale (10), pneumatico in lavorazione (7) e cavità di stampaggio (6).

30. Apparato secondo la rivendicazione 16, in cui detti dispositivi di riscaldamento comprendono almeno un condotto (13) per inviare un fluido riscaldante ai canali di alimentazione (17a, 17b, 17c).

28. Apparato secondo la rivendicazione 16, in cui detto fluido riscaldante comprende lo stesso fluido in pressione immesso in detti canali di alimentazione (17a, 17b, 17c).

31. Apparato secondo la rivendicazione 15, in cui detto supporto toroidale (10) presenta una struttura elasticamente cedevole in senso assiale, almeno in zone corrispondenti a bordi circolarizionali interni (7b) del pneumatico (7).

32. Apparato secondo la rivendicazione 15, in cui detto supporto toroidale (10) presenta una struttura elasticamente cedevole in senso assiale, in zone corrispondenti alle porzioni laterali (8) del pneumatico (7).

### RIASSUNTO

Un pneumatico crudo (7) confezionato su un supporto toroidale (10) viene chiuso in uno stampo di vulcanizzazione (2). Porzioni laterali (8) del pneumatico vengono serrate fra guance (4a, 4b) ed il supporto toroidale (10).

5 Vapore o altro fluido in pressione viene alimentato in un'intercapedine di diffusione (19) formantesi, a seguito di una dilatazione del pneumatico (7), fra la superficie interna di quest'ultimo e la superficie esterna (10a) del supporto toroidale (10). Un liner prevulcanizzato è previamente applicato sulla superficie interna del pneumatico (7), per impedire la diffusione di particelle  
10 d'acqua nel materiale elastomerico crudo.

(Fig. 4)





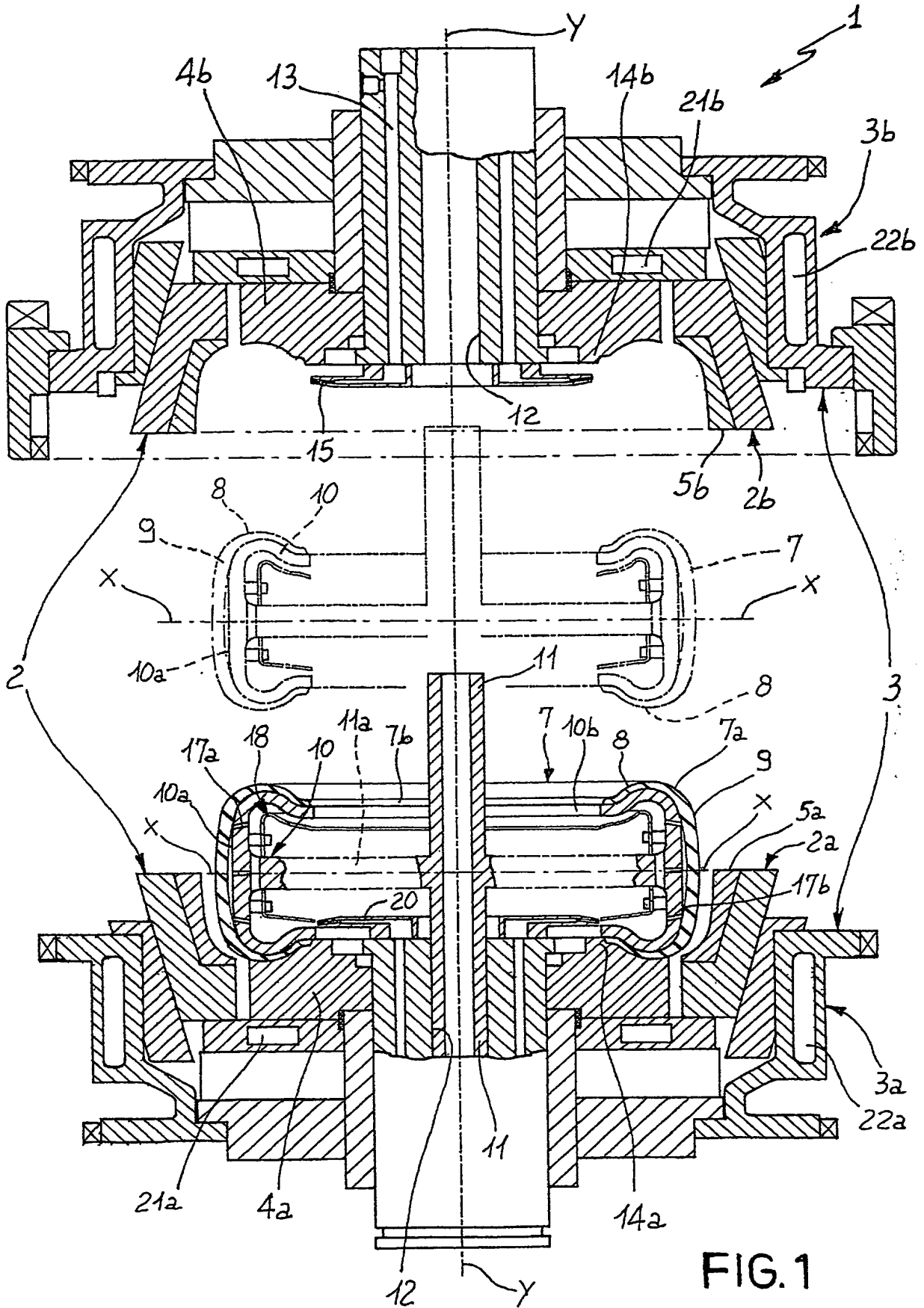


FIG. 2

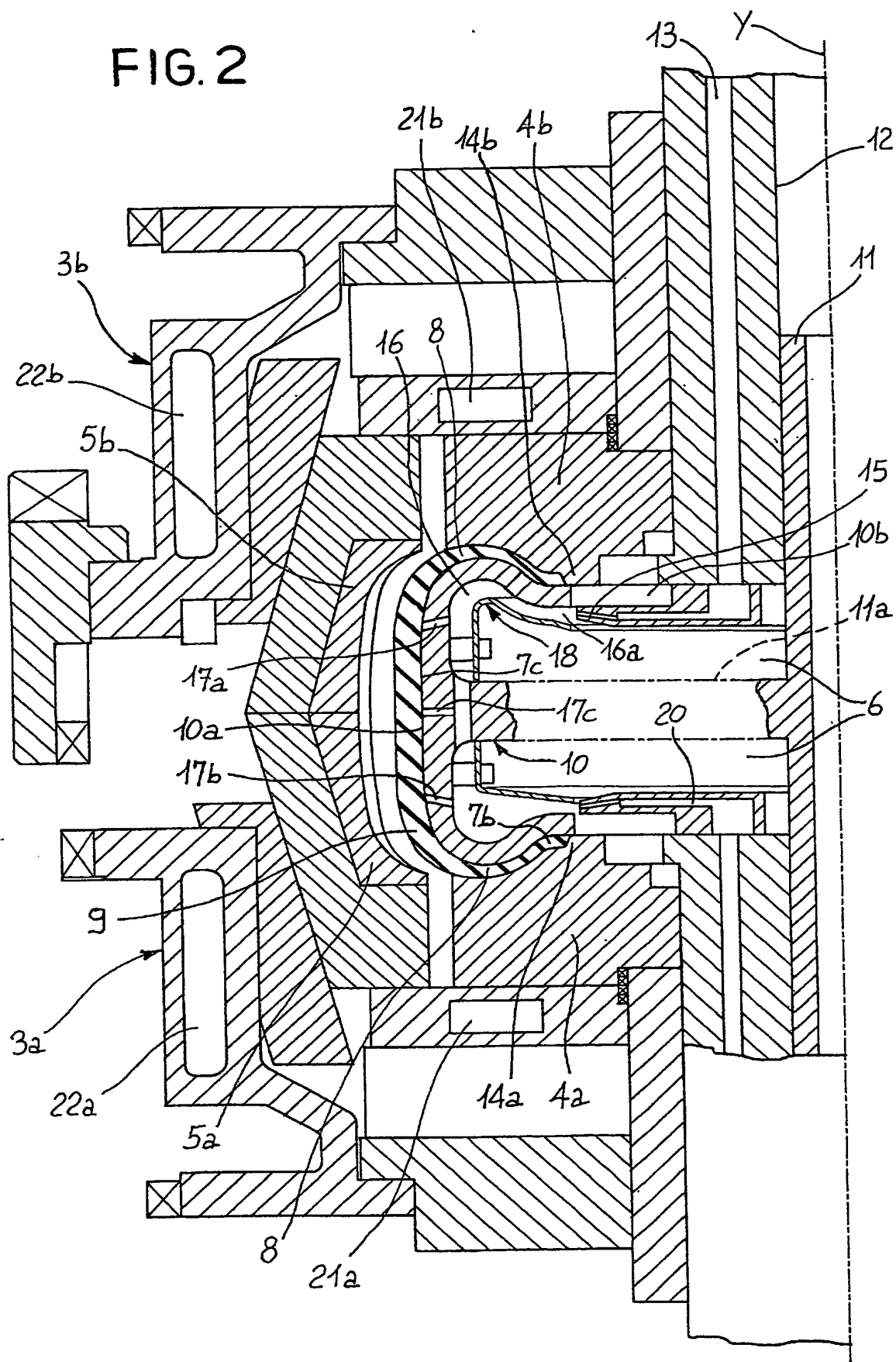


FIG. 3

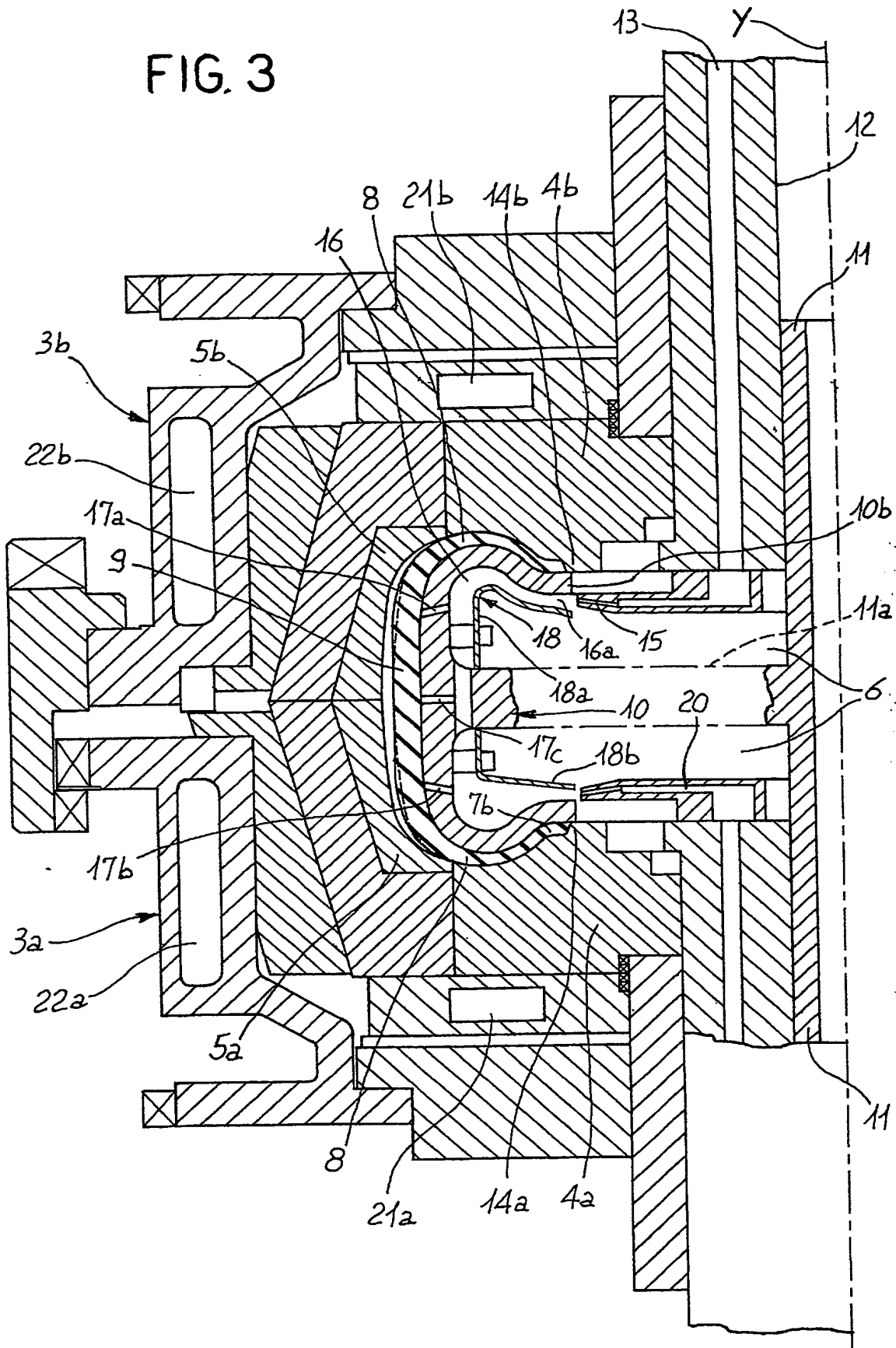


FIG. 4

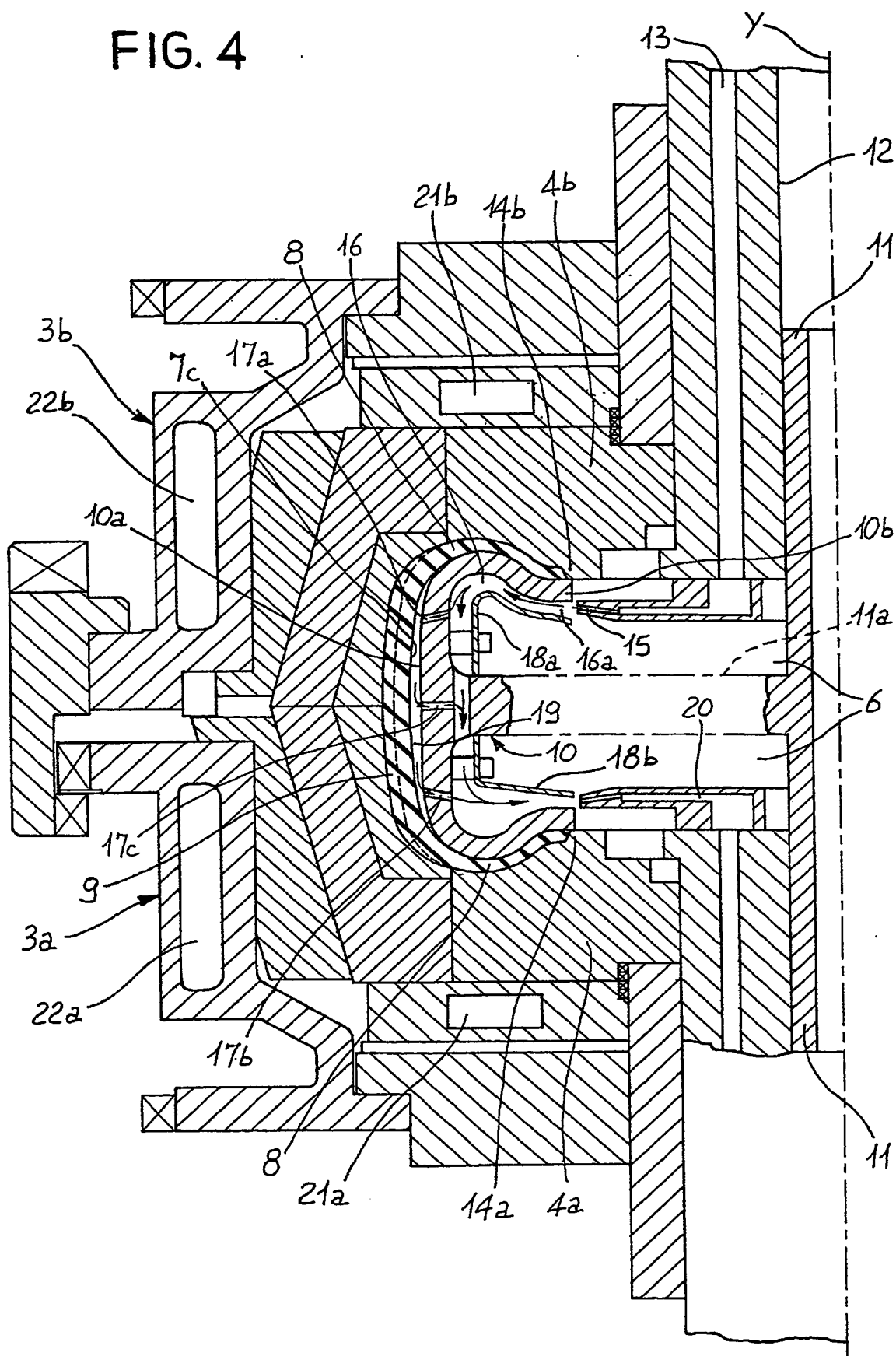


FIG. 5

